

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-109282

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)11月22日

(51) Int.Cl.⁶

F 2 2 B 1/02

F 2 3 C 11/02

識別記号

庁内整理番号

C 7526-3L

3 1 3

F I

技術表示箇所

請求項の数6(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平1-111326
(22) 出願日 平成1年(1989)4月28日
(65) 公開番号 特開平2-290403
(43) 公開日 平成2年(1990)11月30日

(71) 出願人 999999999
株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町11番1号
(72) 発明者 小杉 茂
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内
(72) 発明者 犬丸 直樹
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内
(72) 発明者 大下 孝裕
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内
(74) 代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

審査官 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流動床熱回収装置及びその散気装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 流動床熱回収部の流動媒体層内に熱回収用の伝熱管を配置すると共に、該流動媒体層の流動媒体を流動させるガスを噴出する散気装置を前記伝熱管の下方に配置した流動床熱回収装置において、前記散気装置は前記流動媒体層内の伝熱管の水平方向の配置密度が低い部分又は低くせしめた部分へのガス噴出量を多くし、前記伝熱管の水平方向の配置密度が高い部分又は高くせしめた部分及び／又は前記伝熱管の真下部分へのガス噴出量を少なくするように構成したことを特徴とする流動床熱回収装置。

【請求項2】 前記散気装置は前記流動媒体層内の伝熱管の水平方向の配置密度が低い部分又は低くせしめた部分へのガス噴出量を流動媒体の流動化開始質量速度の2倍以上とし、前記伝熱管の水平方向の配置密度が高い部分

2

又は高くせしめた部分及び／又は前記伝熱管の真下部分へのガス噴出量は流動化開始質量速度の0乃至2倍の範囲で且つ前記伝熱管の水平方向の配置密度が低い部分又は低くせしめた部分へのガス噴出量より少なくなるように構成したことを特徴とする請求項(1)記載の流動床熱回収装置。

【請求項3】 前記散気装置は前記流動媒体層中にガスを噴出する口径の略等しい散気穴を複数具備し、前記ガス噴出量の多少の調整は該散気穴の単位面積当たりの個数

10 を変えることにより行なうことを特徴とする請求項

(1)又は(2)記載の流動床熱回収装置。

【請求項4】 前記散気装置は前記流動媒体層中にガスを噴出する散気穴を複数具備し、前記ガス噴出量の多少の調整は該散気穴の口径を変えることにより行なうことを特徴とする請求項(1)又は(2)記載の流動床熱回収

装置。

【請求項5】流動床熱回収部の流動媒体層内に熱回収用の伝熱管を配置すると共に、該流動媒体層の流動媒体を流動させるガスを噴出する散気装置を前記伝熱管の下方に配置した流動床熱回収装置の該散気装置において、上面を水平に対して5°乃至45°の傾きを有する部材により傾斜面を形成し、該傾斜面に略水平方向に開口したガスを噴出する散気穴又は略水平方向に開口したガスを噴出する穴を有する散気ノズルを設けたことを特徴とする流動床熱回収装置の該散気装置。

【請求項6】前記散気装置の上面を水平に対して5°乃至45°の傾きを有する部材により階段状に形成し、該階段状の略垂直部分の面に前記散気穴又は散気ノズルを設けたことを特徴とする請求項(5)記載の流動床熱回収装置の該散気装置。

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明は流動床ボイラ等の流動床熱回収装置に関するものである。

〔従来技術〕

従来、流動床ボイラは例えば、石炭、選炭スラッジ、オイルコークス、バガス、パーク、汚泥等大型不燃物を含まない燃料を使用するために開発され、実用化されてきた。この装置の良好な燃焼性を利用して、他の不燃物を含んだ各種産業廃棄物を燃料として使用することが考えられ、内部循環式ボイラが開発された。この装置では燃焼により加熱された流動媒体を熱回収室及び燃焼室の相互間に循環させて熱回収を行なう。更に熱回収室内の散気風量を0～3Gmf（流動開始質量速度）好ましくは0.5～2Gmfとすることで、流動媒体の循環量及び伝熱係数を制御することで熱回収量を制御している（例えば、特開昭63-187001号）。この時熱回収室入口スクリーンを設置することにより、熱回収室への大物不燃物の浸入を避けている。また、このスクリーンを通過した不燃物が熱回収用の伝熱管にひっかかるのを避けるために、伝熱管相互の水平方向の隙間がスクリーンの隙間より大きくとっている。

また、石炭等を燃料とすると流動層ボイラの伝熱管のピッチは通常、流動媒体を十分冷却できるピッチとなっているが、炉の構造上の問題から、マンホール等の付近で伝熱管ピッチの広い部分ができることがある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

流動床ボイラにおいて、上記の如く熱回収部の伝熱管ピッチの広い部分ができると、この部分にクリンカが生じることがある。即ち、この部分に石炭などの燃料が入り込み、空気が少ない状態で燃焼すると局部的に高温を発生し流動媒体の一部が溶融し、クリンカを生じるのである。また、流動化空気の量が少ない時にはこの部分の流動媒体の冷却が悪くなること及び流動状態がゆるやかになることもクリンカを生じる原因となっている。このク

リンカは一旦生じると成長し、流動媒体の流動を阻害し、熱回収を不能にしたり、クリンカを除去するために場合によっては炉自体の運転を停止せざるを得ない状況を引き起こす。

また、伝熱管が配置されている熱回収室の流動媒体を流動化する空気量は、熱回収量を制御する目的で変化させる場合があるが、特に熱回収量を小さくするために流動化空気の量を少なくする時に、伝熱管が無い部分にクリンカを生じやすい。一方、クリンカを生じないように空気量を増やすと、こんどは熱回収量の制御が不可能となったり、伝熱管の磨耗が激しくなったりするという問題があった。ここで、伝熱管の磨耗を減らすために、伝熱管真下に散気口を設けないようにした場合もあるが、熱回収量の制御を悪くするだけであった。

前記のように伝熱管ピッチが広い部分は、流動床ボイラの構造上マンホールの設置等により必然的に生じる。また都市ゴミ、産業廃棄物等の不燃物を含む燃料を使用する場合には、伝熱管に不燃物がひっかかるのを防ぐために伝熱管ピッチを意図的に広くする場合がある。このような伝熱管ピッチの広い部分を有する流動床において、産業廃棄物に石炭などの燃料を併用すると上記と同様のトラブルを生じる。

一方、都市ゴミ、産業廃棄物等の不燃物を含んだものを燃料として使用する時には、これらから生じる不燃物が熱回収室の散気装置に堆積して熱回収室内の流動媒体の流動を阻害するという問題点があった。これらは特に散気装置に散気管を使用する場合や、散気ノズルを上面に備えた場合に、この散気管や散気ノズルに不燃物がひっかかり易いという問題が生じやすかった。

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、伝熱管ピッチが広い部分においてもクリンカが生じることがなく、且つ伝熱管ピッチが狭い部分においても不燃物の堆積により熱回収率及び熱回収制御が疎外されるといことのない流動床熱回収装置及びその散気装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するため本発明は流動床熱回収装置を下記のように構成した。

流動床熱回収部の流動媒体層内に熱回収用の伝熱管を配置すると共に、該流動媒体層の流動媒体を流動させるガスを噴出する散気装置を伝熱管の下方に配置した流動床熱回収装置において、散気装置は流動媒体層内の伝熱管の水平方向の配置密度が低い部分又は低くせしめた部分へのガス噴出量を多くし、伝熱管の水平方向の配置密度が高い部分又は高くせしめた部分及び／又は伝熱管の真下部分へのガス噴出量を少なくするように構成したことを特徴とする。

また、散気装置は流動媒体層内の伝熱管の水平方向の配置密度が低い部分又は低くせしめた部分へのガス噴出量を流動媒体の流動化開始質量速度の2倍以上とし、伝熱

管の水平方向の配置密度が高い部分又は高くせしめた部分及び／又は伝熱管の真下部分へのガス噴出量は流動化開始質量速度の0乃至2倍の範囲で且つ伝熱管の水平方向の配置密度が低い部分又は低くせしめた部分へのガス噴出量より少なくなるように構成したことを特徴とする。

また、散気装置は流動媒体層中にガスを噴出する口径の略等しい散気穴を複数具備し、ガス噴出量の多少の調整又は該散気穴の単位面積当たりの個数を変えることにより行なうことを特徴とする。

また、散気装置は流動媒体層中にガスを噴出する散気穴を複数具備し、ガス噴出量の多少の調整は該散気穴の口径を変えることにより行なうことを特徴とする。

また、上記構成の流動床熱回収装置の散気装置を下記のように構成した。

流動床熱回収部の流動媒体層内に熱回収用の伝熱管を配置すると共に、該流動媒体層内の流動媒体を流動させるガスを噴出する散気装置を伝熱管の下方に配置した流動床熱回収装置の該散気装置において、上面を水平に対して5°乃至45°の傾きを有する部材により傾斜面を形成し、該傾斜面に略水平方向に開口したガスを噴出する散気穴又は略水平方向に開口したガス噴出穴を有する散気ノズルを設けたことを特徴とする。

また、散気装置の上面を水平にして5°乃至45°の傾きを有する部材により階段状に形成し、該階段状の略垂直部分の面に散気穴又は散気ノズルを設けたことを特徴とする。

〔作用〕

流動床熱回収装置を上記の如く構成することにより、流動媒体層内の伝熱管の密度が比較的高い部分で散気ガスを少なくするので伝熱管付近の熱は伝熱管により短時間に吸収され、熱回収率が向上すると同時にクリンカを生じることがない。また、マンホールの設置等、炉の構造上或いは粗大な不燃物のひっかかり防止等の理由で層内伝熱管のピッチが広い部分の流動媒体層内に散気ガスを多くするので、流動媒体は流動化し、熱回収部の流動媒体層中に入り込んだ燃料が空気の少ない状態で燃焼して局部的に高温を発生し流動媒体の一部を溶融してクリンカを生成する恐れがなくなる。

また、散気装置の上面を水平に対して5°乃至45°の傾きを有する部材により形成し、該部材の垂直部分の上表面に水平方向に開口した前記散気穴又は散気ノズルを設けた構造とするので、熱回収部の流動媒体に不燃物が混入した場合でも、該不燃物は散気装置の上面の傾きを有する部材上を滑り下降するので、従来のように散気管や、散気ノズルにこれらの不燃物がひっかかることによる問題がなくなる。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明に係る流動床熱回収装置を用いる流動床

ボイラの略構成を示す図である。図示するように、上部が多数の空気噴出穴が形成された散気板11を設けた空気室15を有しており、該空気室15に図示しない送風機から、バルブ16を通して空気を吹き込むことにより、該散気板11の空気噴出穴から流動化空気を噴出し、砂等の流動媒体を流動させ流動層12を形成している。該流動層12の流動媒体層内には伝熱管13が配置されている。石炭等の固形燃料はスプレッド14により流動層12内に投下される。この図に示す流動床熱回収装置では流動層12内で燃焼と熱回収の両者が同時に行なわれる。

第2図(a)は第1図のA-A断面図であり、同図

(b)は散気板11の空気噴出穴の配置状態を示す図である。図示するように、同一の空気室上部に設けられた散気板11に形成する空気噴出穴は伝熱管13の真下に位置する空気噴出穴11aの口径を小さくし、この部分の流動媒体層へ噴出する散気風量を少なくしている。また、伝熱管13の位置しない部分には空気噴出穴11bの口径を大きくし、この部分の流動媒体層へ噴出する散気風量を多くしている。

第3図(a)は第1図のA-A断面の別の態様を示す図であり、同図(b)は散気板11の空気噴出穴の配置状態を示す図である。図示するように、散気板11に形成される空気噴出穴11aの口径を略等しく、伝熱管13の真下に位置する空気噴出穴11aの数を少なくし(図では1個)、この部分の流動媒体層へ噴出する散気風量を少なくしている。また、伝熱管13の位置しない部分の空気噴出穴11aの数を多くし(図では3個)、この部分の流動媒体層へ噴出する散気風量を多くしている。

尚、空気・噴出穴の口径は、空気噴出穴の数で風量を変えられればよく、略等しくなくともよい。

上記構成の流動床熱回収装置において、熱回収量の大きい場合でも、伝熱管13の真下の散気風量は特開昭63-187001号と同様の熱回収制御を行なうため最大でも2Gmf以下(流動化開始質量速度の2倍以下)とし、伝熱管13の無い所はそれ以上とするので、第8図に示される散気風量と磨耗の割合からもわかるように伝熱管13の磨耗は小さくなる。また、熱回収量が少ない場合には、伝熱管13のある部分は必要な伝熱量に応じた散気風量となるが、伝熱管13の無い部分には最低でも2Gmf以上(流動化開始速度の2倍以上)の空気が入るため、流動層12内に石炭などが未燃焼室状態で入りこみ燃焼しても局部的に高温となり、砂等の流動媒体が溶けてクリンカを生成するという恐れはない。

また、流動床炉の構造上の問題からマンホール等の付近で伝熱管13のピッチの広い部分がある。この広い部分に第2図に示すように散気板11の散気風量の大きい空気噴出穴11bを配置するか、或いは第3図に示すように口径の等しい空気噴出穴11aを複数個配置する。これにより伝熱管13のピッチの広い部分への散気風量が多くなりクリンカが生成するおそれがない。

第4図は本発明を使用した流動床ボイラの例の一例を示す図である。図示するように、空気室32の上部に多数の空気噴出穴が形成された散気板21が設けられており、該空気室32にバルブ34を通して図示しない送風機により空気を吹き込むことにより、散気板21の空気噴出穴から流動化空気が噴出し、散気板21上の砂等の流動媒体が流動化し、流動層22が形成される。23は仕切壁であり、熱回収室27は該仕切壁23と炉壁26とで囲まれて形成されている。該熱回収室27の流動媒体層内には伝熱管28が配置されている。また、熱回収室27の下部には流動媒体を流動させる流動化空気を噴出させる散気装置29が配置されている。上記構成の流動床ボイラにおいて、石炭等の固形燃料はスプレッド等の投入装置24にて、廃棄物はスクリーフフィーダ等の給塵装置25にて燃焼室の流動層22中に投入される。ここで高温に熱せられた流動媒体の一部は仕切壁23の上部を越えて熱回収室27に入り込む。伝熱管28により熱回収された流動媒体は仕切壁23の下方の間を通過して燃焼室に戻る。燃焼は主として燃焼室で行なわれるが、燃焼対象物の一部は流動媒体と共に、熱回収室27に入り込むのでこの熱回収室27でも行なわれることがある。第5図は散気装置29の構造を示す図であり、同図

(a)は側面図、同図(b)は散気ノズル取付部の外観図、同図(c)、(d)は散気装置の一部正面図(矢印C方向から見た図)である。図示するように、散気装置29は上面を水平に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の傾きを有する板状部材29aで形成し、該板状部材29aに水平方向に陥没した凹部29bを設け、該凹部29bの後端の略垂直面29cに水平方向に開口した空気噴出穴を有する散気ノズル30が設けられている。この散気ノズル30は第5図(c)に示す例では、その空気噴出穴30aの口径は略等しくなっており、伝熱管の真下の部分には一個の散気ノズル30を配置し、伝熱管の無い部分の下にはDに示すように複数個(図では3個)の散気ノズル30を配置されている。即ち、伝熱管の真下には単位面積当りの散気ノズル30の数を少なくし、伝熱管の無い部分の下には単位面積当りの散気ノズル30数を多くする。

また、第5図(d)に示す例では散気ノズル30に口径の大きい空気噴出穴30bを有する散気ノズル30-1と口径の小さい空気噴出穴30aを有する散気ノズル30-2とがあり、伝熱管の真下の部分には口径の小さい空気噴出穴30aを有する散気ノズル30-2を配置し、伝熱管の無い部分の下の場合には口径の大きい空気噴出穴30bの散気ノズル30-1が配置されている。

第6図は他の散気装置の構造を示す図であり、同図

(a)は側面図、同図(b)、(c)は散気装置29の一部正面図(矢印E方向から見た図)である。図示するように、散気装置29は上面を水平に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の傾きを有する板状部材29dを階段状に形成し、該板状部材29dの階段状の垂直部分29eの各面に散気ノズル30が設けられている。この散気ノズル30は第6図(b)に示す例

では、その空気噴出穴30aの口径は略等しくなっており、伝熱管の真下の部分には一個の散気ノズル30を配置し、伝熱管の無い部分の下の場合にはDに示すように複数個(図では3個)の散気ノズル30を配置されている。即ち、伝熱管の真下には単位面積当りの散気ノズル30の数を少なくし、伝熱管の無い部分の下には単位面積当りの散気ノズル30数を多くする。

また、第6図(c)に示す例では散気ノズル30は口径の大きい空気噴出穴30aを有する散気ノズル30-1と口径の小さい空気噴出穴30aを有する散気ノズル30-2とがあり、伝熱管の真下の部分には口径の小さい空気噴出穴30aを有する散気ノズル30-2を配置し、伝熱管の無い部分の下の場合には口径の大きい空気噴出穴30aの散気ノズル30-1を配置されている。

上記構成の流動床ボイラの熱回収室27において、伝熱管28の真下部分の散気風量は最大でも2Gmf以下とし、伝熱管28の無い部分には最低でも2Gmf以上とする。これにより、熱回収室27の流動媒体層22内に石炭などの未燃焼料が入りこみ燃焼しても砂等の流動媒体が局部的に高温となり溶けてクリンカを生成するという心配はなくなる。また、上記熱回収室27内においても炉の構造上の問題から、伝熱管28のピッチの広い部分を生じる場合がある。この場合、この広いピッチ部分には口径の大きい空気噴出穴30bを有する散気ノズル30-1を配置するか、或いは口径の小さい空気噴出穴30aを有する散気ノズル30を複数個配置し、散気風量を多くする。

上記構造の流動床ボイラにおいて、都市ゴミや産業廃棄物のように、炉内に投入される燃焼物に不燃物が含まれている場合、この不燃物も砂等の流動媒体と共に熱回収室27に入りこむ場合がある。そしてこの不燃物は熱回収室27の流動媒体層中を沈降し散気装置29の上部に堆積しようとするが、散気装置29の上面は水平に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の傾きを有する板状部材29a, 29dにより傾斜面状或いは階段状に形成されているから、流動媒体の下降にともないこの不燃物は沈下し、散気装置29の傾斜した上面を滑り、仮に上面に留まろうとしても噴出穴からの噴出空気により積極的に移動させられ、不燃物排出口31から炉外に排出される。また、散気ノズル30は水平方向に開口した空気噴出穴を有し、該散気ノズル30を上面を水平に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の傾きを有する板状部材29aに水平方向に陥没した凹部29bの後端の略垂直面に設けるか、或いは上面を水平に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の傾きを有する板状部材29dの階段状の垂直部分29eの各面に設けているから、該散気ノズル30に不燃物がひっかかるということではなく、不燃物の体積等により流動媒体の流動を阻害されることはない。従って、熱回収室27の流動媒体の下降量を熱回収量に合わせて制御することにより、常に負荷に応じた熱回収を行なうことが可能となる。

なお、板状部材a, bの傾きを 5° 未満とすると不燃物の堆積が起こる。

本来の熱回収のための散気風量の制御が難しくなる。また、45°より大きい傾きとすると、熱回収室の容積を狭くすることになり、散気装置から吹き出す散気空気の熱回収室水平断面に占める割合が少なくなり、熱回収室水平断面全面に散気することが難しくなる。

なお、散気装置29の板状部材29a, 29dの垂直面29c, 29eには散気ノズル30に代え単に空気が噴出する散気穴を形成しても良い。

また、上記例では散気ノズルの空気噴出穴或いは散気穴は水平方向に開口しているので、散気装置を停止した場合でも、この空気噴出穴或いは散気ノズルに砂等の流動媒体が詰まることがない。

第7図は本発明を使用した流動床ボイラの一例を示す図である。同図において、51, 52は水管列により形成された水管群であり、53は多数の水管53bをヒレ板53aで連結した水管列で形成された炉壁53であり、前記水管群51と該炉壁53により熱回収室55が形成され、水管群52と同じく炉壁53より熱回収室56が形成されている。即ち、該水管群51, 52により囲まれた燃焼室54の両側に熱回収室55, 56が配置された構成である。熱回収室55上部の水管群51は燃焼室54側に下向きに傾斜しており、この傾斜部分は耐火物51aで覆われ屋根状に形成されている。また、熱回収室56上部の水管群52は燃焼室54側に下向きに傾斜しており、この傾斜部分も耐火物52aで覆われ屋根状に形成されている。また、水管群51, 52の熱回収室55, 56の下部には耐火物で覆われることなく水管と水管との間は開口され、熱回収室55, 56の下部と燃焼室54を連結する下部開口F, Gを形成している。この下部開口Fの上部の水管群51は耐火物51bで覆われて仕切壁51-1を形成し、下部開口Gの上部の水管群51は耐火物51bで覆われて仕切壁51-2を形成している。仕切壁51-1, 52-1の上部の水管群51, 52は水管と水管の間が開口し、熱回収室55, 56の上部と燃焼室54の上部を連結する上部開口H, Iを形成している。

熱回収室55の流動媒体層内には伝熱管57が配置され、熱回収室56の流動媒体層内には伝熱管58が配置されている。熱回収室55の底部には仕切壁51-1の上面に沿って、散気装置59が配置されており、また熱回収室56の底部には仕切壁52-1の上面に沿って散気装置60が配置されている。該散気装置59及び散気装置60は第6図に示す散気装置と略同じ構造の散気装置で、上面は水平に対して5°～45°の傾きを有する板状の部材により階段状に形成し、該階段状の略垂直部分の各面に散気ノズルが設けられている。そして散気ノズルは径の小さい空気噴出穴が形成されたものと径の大きい空気噴出穴を有するものがあり、伝熱管の真下では散気風量を小さくするため径の小さい空気噴出穴を有する散気ノズルを配置し、伝熱管の無い所は散気風量を大きくするため径の大きい空気噴出穴が形成された散気ノズルが配置されている。なお、61及び62はそれぞれ散気装置59及び散気装置60に流

動化空気を送るパイプである。

なお、61, 62の開口F, Gにむき出しとなった部分には、斜め下方に散気穴があり、熱回収室水平断面全面にわたって、散気空気がいきわたるようにしている。

上記散気装置59, 60は第5図に示す構造のものであってよい。

また、熱回収室55の底部には下部開口Fを挟んで散気装置59の対向側に散気装置63が配置され、熱回収室56の底部には下部開口Gを挟んで散気装置60の対向側に散気装置64が配置されている。この散気装置63及び散気装置64も第6図に示す散気装置と略同じ構造の散気装置で、上面は水平に対して5°～45°の傾きを有する板状の部材により階段状に形成し、該階段状の略垂直部分の各面に散気ノズルが設けられた構造のものである。なお、65及び66はそれぞれ散気装置63及び散気装置64に流動化空気を送るパイプである。

上記散気装置63, 64は第5図に示す構造のものであってよい。

燃焼室54の下部には流動媒体を流動させるための空気を噴出する多数の空気噴出穴が形成された散気板67が配置され、該散気板67の下には空気室68, 69, 70が形成されている。また、空気室68, 69, 70はそれぞれバルブ71, 72, 73を通して流動化空気を送るパイプ76が接続されている。

なお、74, 75はそれぞれ不燃物排出口である。

上記構成の流動床ボイラにおいて、パイプ76から流動化空気を空気室68, 69, 70に送り散気板67の空気噴出穴より、空気を噴出させることにより、流動媒体は図中矢印で示すように流動させる。燃焼室54に図示しないスプレッダ等の投入装置から石炭等の固形燃料を投入、或いは同じく図示しない給塵装置から都市ゴミ或いは産業廃棄物を投入することにより、これらは燃焼室54で燃焼する。その熱により加熱された流動媒体は上部開口H, Iの水管群51, 52の水管と水管の間を通して熱回収室55, 56に浸入する。浸入した流動媒体の熱は伝熱管57, 58で熱交換され、回収される。

この熱回収室55, 56に浸入する流動媒体中には石炭等の燃料或いは廃棄物等が混入しているが、上述のように第5図又は第6図に示す構造と同じ構造の散気装置59, 60, 63, 64が設けられているから、これらの燃焼物が流動媒体層中で燃焼し、局部的に高温となりクリンカが生成する心配はない。また、浸入する流動媒体中に不燃物が混入していても、散気装置59, 60, 63, 64がそれぞれその上面が水平に対して5°～45°の傾きを有する板状の部材により傾斜面状或いは階段状に形成されており、且つ強制的に流動媒体等を下降させる散気ノズル又は散気穴を設けているので、これらの不燃物が熱回収室55, 56に堆積することはない。さらに散気ノズルは階段状の垂直部分の各面に設けられているから、散気ノズル不燃物にひっかかる心配もない。

熱回収室55及び熱回収室56においては、散気装置63及び

散気装置64からは常時は流動開始空気量の2倍以下の一定の空気量を流動媒体中に噴出させ、散気装置59及び散気装置60の空気量をボイラ負荷に応じて制御し、ボイラ負荷に応じた熱回収を行なうようにする。

なお、第7図のように炉壁53,53が炉床の際81,82より奥まっている場合には、散気装置63,64から常に空気を吹き出すようにし、その上部の流動媒体中にクリンカ等を生じる原因となる流動媒体の移動しない固定層を作らないようにしているが、炉壁53,53が炉床の際81,82と同一の位置にある場合にはこの散気装置63,64を設けなくともよい。

なお、上記実施例で流動化空気は散気板67からの空気噴出穴から噴出されるように構成しているが、この散気板にかえ空気室68,69,70に連通する多数の空気噴出ノズルを配置し、該ノズルの空気噴出穴から流動化空気を噴出させてもよいことは当然である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、下記のような優れた効果が得られる。

(1) 散気装置から噴出する散気ガス量を流動媒体層内の伝熱管の水平方向密度が低い部分又は低くせしめた部分へのガス噴出量を多く、前記伝熱管の水平方向密度が高い部分又は高くせしめた部分及び又は前記伝熱管の真下部分へのガス噴出量を少なくするので、伝熱管の熱回収効率を疎外することなく、伝熱管の密度が低い部分でもクリンカが生成される恐れがない。また、伝熱管の磨耗が少ないことから伝熱管の寿命が長くなる。

(2) また、散気装置の上面を水平に対して 5° 乃至 45° の傾きを有する部材により傾斜面を形成し、該傾斜面に水平方向に開口したガスを噴出する散気穴又は水平方向に開口したガス噴出穴を有する散気ノズルを設け、或いは該水平方向に対して 5° 乃至 45° の傾きを有する部材により階段状に形成し、該階段状の略水平部分の面に散気穴又は散気ノズルを設けるので、熱回収部の流動媒体に不燃物が混入した場合でも、該不燃物は散気装置の上面の傾きを有する部材上を滑り下降するから、従来

のように散気管や、散気ノズルにこれらの不燃物がひっかかるとによる問題がなくなる。また、散気装置から噴出されるガスが流動媒体や不燃物を積極的に下降させる作用を奏するから、不燃物の排出とクリンカ発生防止を効果的に行なうことができる。更に、この流動媒体の下降量と伝熱係数とを熱回収量に合わせて制御することが容易になるから、常に負荷に応じた熱回収が可能となる。

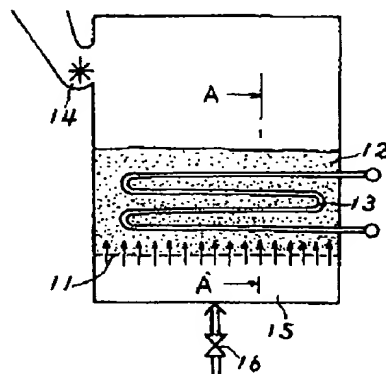
(3) また、散気装置の散気ノズルの空気噴出穴或いは散気穴は水平方向に開口しているので、散気装置を停止した場合でも、この空気噴出穴或いは散気穴に砂等の流動媒体が詰まることがない。

【図面の簡単な説明】

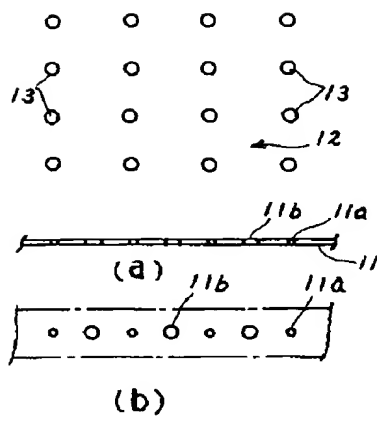
第1図は本発明に係る流動床熱回収装置を用いる流動床ボイラの略構成を示す図、第2図(a)は第1図のA-A断面図、同図(b)は散気板の空気噴出穴の配置状態を示す図、第3図(a)は第1図のA-A断面の別の態様を示す図、同図(b)はその散気板の空気噴出穴の配置状態を示す図、第4図は本発明を使用した流動床ボイラの一例を示す図、第5図は散気装置の構造を示す図で、同図(a)は側面図、同図(b)は散気ノズル取付部の外観図、同図(c)、(d)は散気装置の一部正面図、第6図は他の散気装置の構造を示す図で、同図(a)は側面図、同図(b)、(c)は散気装置の一部正面図、第7図は本発明を使用した流動床ボイラの一例を示す図、第8図は内部循環型流動床ボイラの流動化質量速度と磨耗速度の関係を示す図である。

図中、11……散気板、12……流動層、13……伝熱管、14……スプレッダ、15……空気室、21……散気板、22……流動層、23……仕切壁、24……スプレッダ、25……スクリュューフィーダ、26……炉壁、27……熱回収室、28……伝熱管、29……散気装置、30……散気ノズル、51,52……水管群、51-1,52-1……仕切壁、53……炉壁、54……燃焼室、55……熱回収室、56……熱回収室、57……伝熱管、58……伝熱管、59,60,63,64……散気装置、67……散気板。

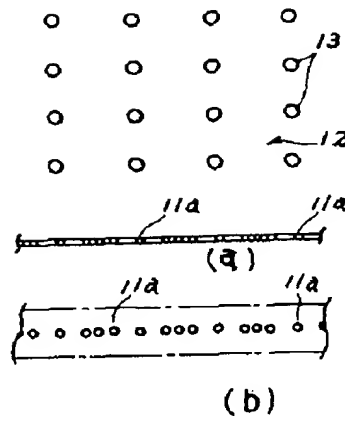
【第1図】



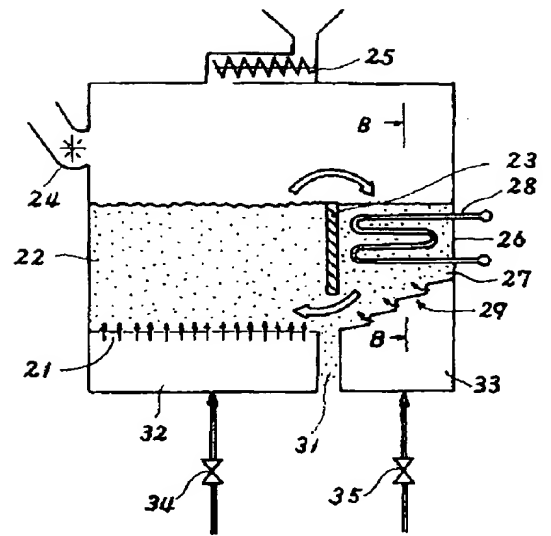
【第2図】



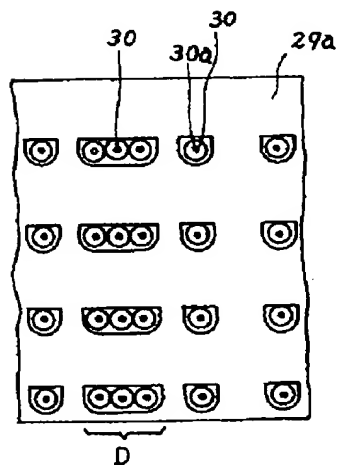
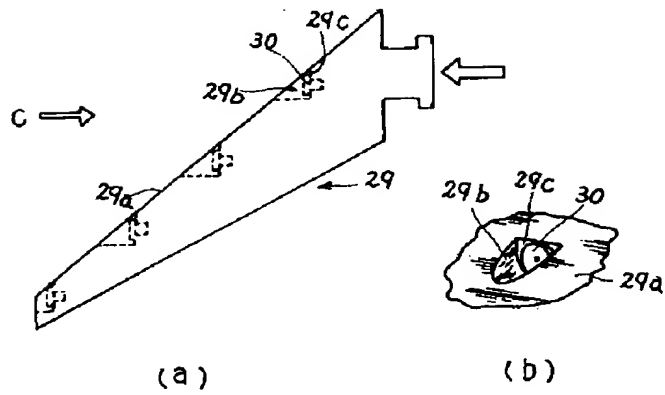
【第3図】



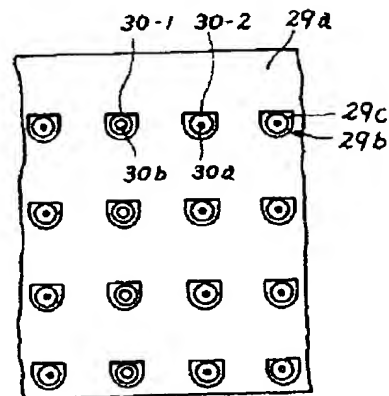
【第4図】



【第5図】

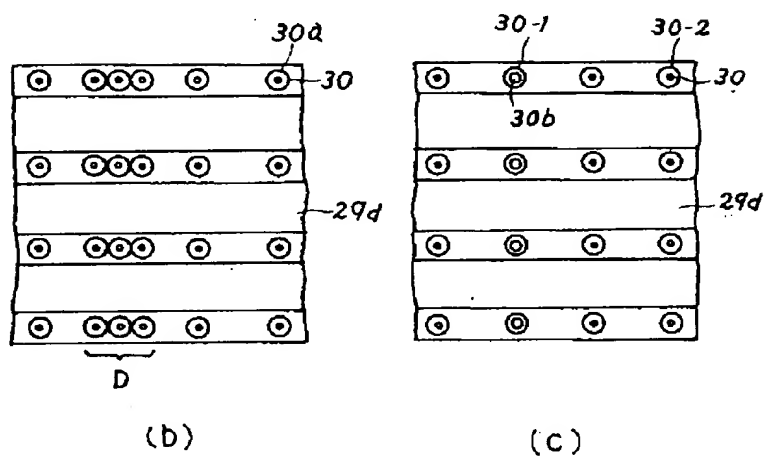
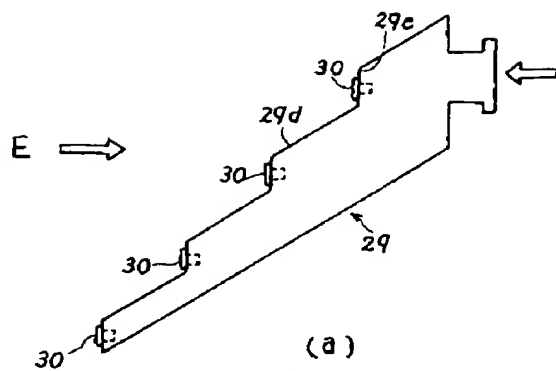


(c)

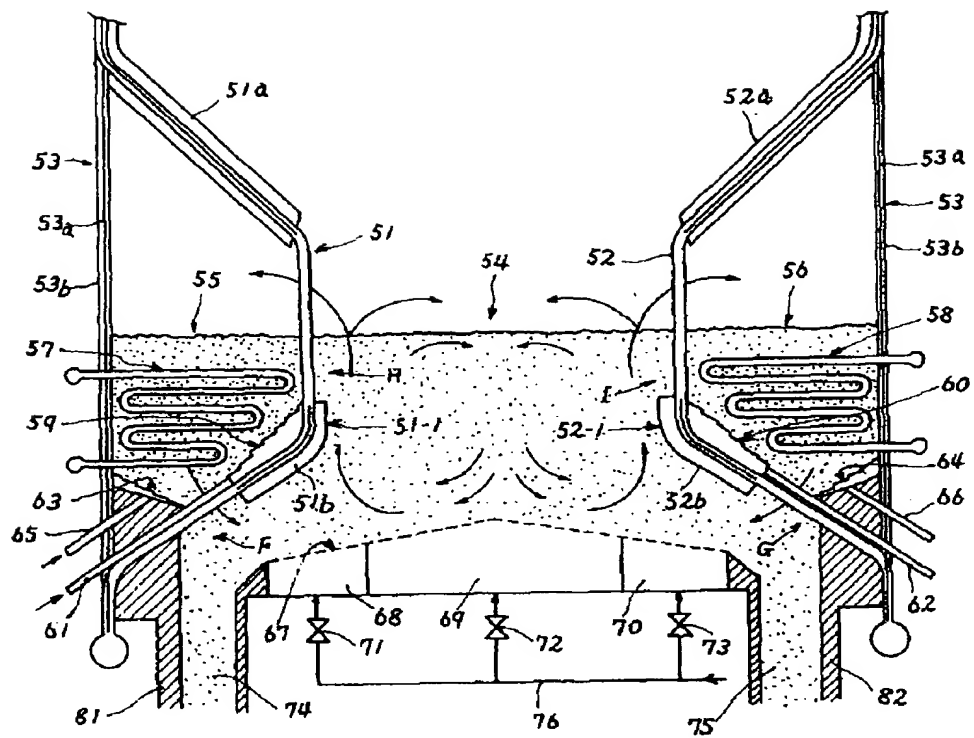


(d)

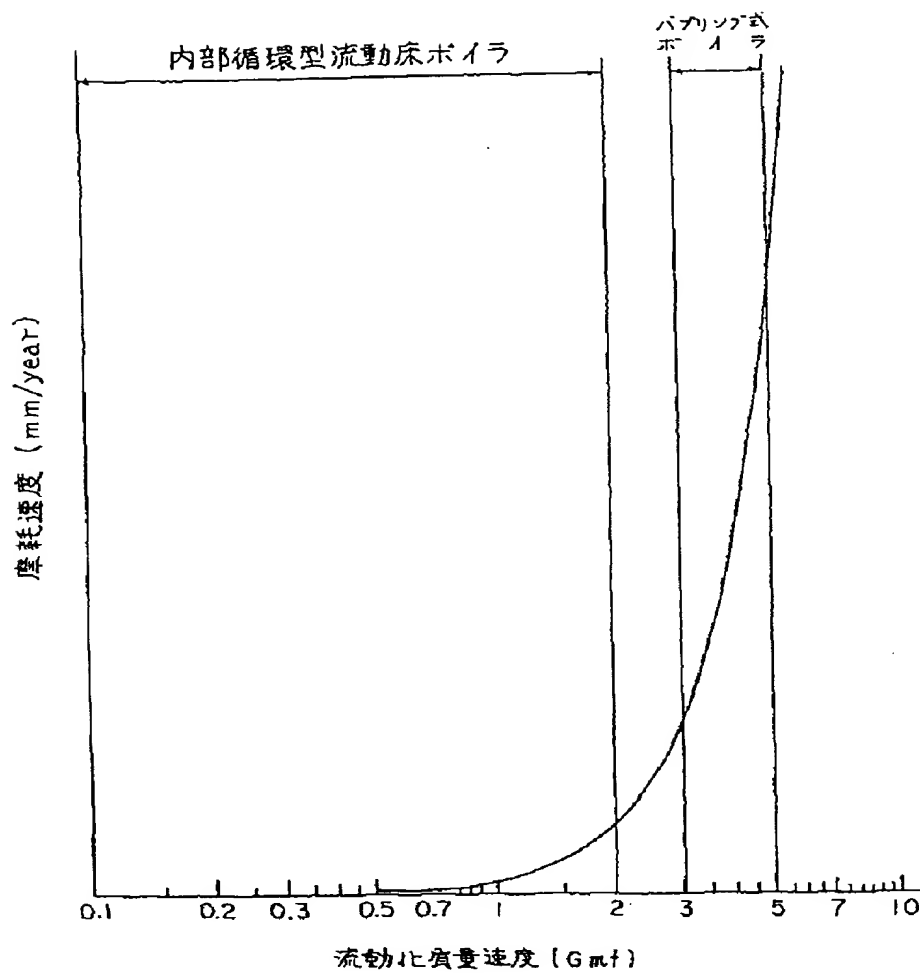
【第6図】



【第7図】



【第8図】



フロントページの続き

(72)発明者 永東 秀一
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 三好 敬久
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(56)参考文献 実開 昭62-75313 (J P, U)